

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА ДЛЯ РУЛОННЫХ ГРУЗОВ

С. В. Гиззатуллин,

магистрант

О. А. Лукашук,

доцент, канд. техн. наук

Уральский федеральный университет им. первого президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

**Аннотация.** Разработана методика, позволяющая произвести оптимальный выбор съемного грузозахватного устройства для подъема и перемещения грузов рулонного типа (трубы, бетонные кольца, рулоны листового проката). Проведено исследование эффективности применения различных видов грузозахватных устройств: С-образной скобы, клещевого грузозахвата и электромагнитного захвата.

**Ключевые слова:** грузоподъемность, с-образная скоба, клещевой захват, электромагнитный захват, груз рулонного типа, грузозахватный орган.

## RESEARCH OF EFFICIENCY APPLICATION OF LOADING DEVICES DIFFERENT TYPES FOR ROLLED LOADS

**Abstract.** A method has been developed that makes it possible to make an optimal choice of a removable load-handling device for lifting and moving rolled goods (pipes, concrete rings, rolls of sheet metal). The study of the effectiveness of using various types of load-grabbing devices: C-shaped bracket, pincer load-grabbing and electromagnetic gripping.

**Keywords:** lifting capacity, c-bracket, clamping gripper, electromagnetic gripper, roll-type load, load gripper.

На сегодняшний день существует множество типов съемных грузозахватных органов, применяемых при перемещении однотипных грузов, например грузов рулонного типа (трубы, рулоны листового проката, бетонные кольца и т. п.). Все устройства такого типа являются наиболее совершенными по сравнению с другими грузозахватными органами и безопасными грузозахватными приспособлениями, основное преимущество которых — сокращение ручного труда [1–4]. В связи с этим возникают сложности выбора грузозахвата, который удовлетворял бы всем требованиям условий труда. Для решения этой проблемы необходимо разработать методику выбора грузозахватного органа.

Подобный груз накладывает определенные ограничения на использование грузозахватных приспособлений при проведении подъемно-транспортных работ. Основным требованием к грузозахватным приспособлениям является недопустимость повреждения торца и полотна груза. Любые повреждения могут привести к браковке груза полностью.

Исходные данные для разработки и проектирования основных видов грузоподъемных устройств для перемещения рулонных грузов были получены от одного из предприятий Свердловской области по техническому заданию. Грузоподъемность СГП — 20 т, режим работы крана А5, климатическое исполнение СГП УЗ, геометрические размеры рулонов: внутренний диаметр от 800 до 900 мм, наружный диаметр — не более 1800 мм, ширина — не более 1600 мм. В соответствии с исходными данными были спроектированы СГП для перемещения рулонных грузов [5; 6]: С-образная скоба, клещевой грузозахват и электромагнитный захват (рис. 1), выполнен расчет технических и экономических показателей грузозахватных устройств (табл. 1) и анализ их преимуществ и недостатков (табл. 2).

Таким образом, алгоритм выбора грузозахватного устройства заключается в следующем: потребителю нужно проанализировать существующие условия эксплуатации грузозахватного устройства в рамках своего предприятия для того, чтобы определить конкретные исходные данные,

необходимые при его выборе; изучить табл. 1 и 2, в которых представлены основные экономические показатели каждого из рассматриваемых грузозахватных устройств, их достоинства и недостат-

ки, проанализировать полученную информацию и выбрать определенный вид съемного грузоподъемного устройства, удовлетворяющий всем его требованиям эксплуатации.

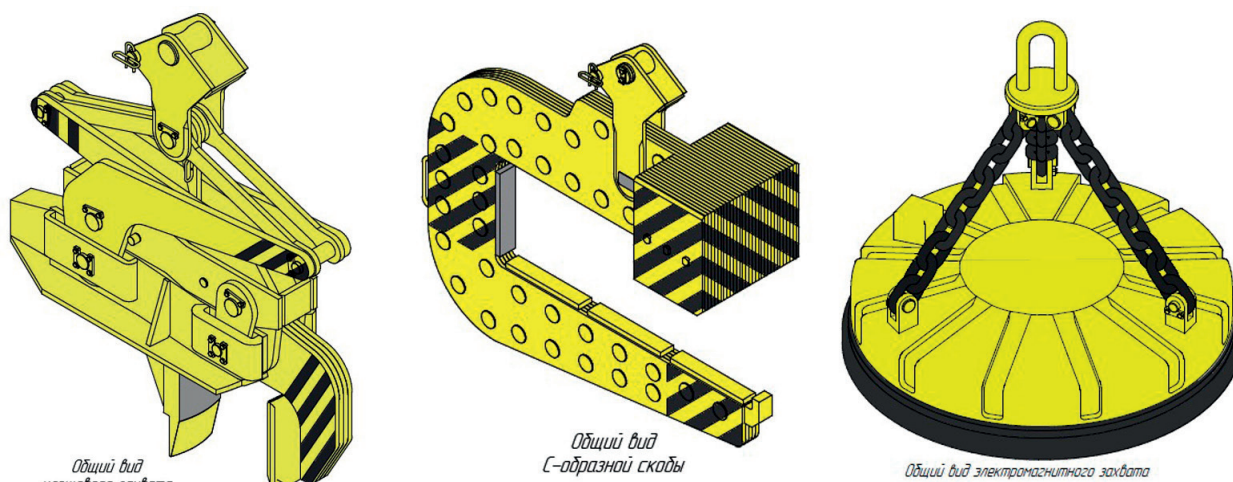


Рис. 1. СГП для перемещения рулонных грузов

Таблица 1

Технические и экономические показатели грузозахватных устройств

Показатель	С-образная скоба	Клещевой захват	Электромагнитный захват
Грузоподъемность, т	20	20	20
Масса, кг	2890	2710	2750
Габаритные размеры, мм:			
— длина	2300	1875	1650
— ширина	720	470	1650
— высота	2100	2120	1630
Геометрические размеры рулонов, мм:			
— внутренний диаметр	800	800	800
— наружный диаметр	1800	1800	1800
— ширина	1600	1600	1600
Срок полезного использования, лет	3	3	3
Режим работы	A5	A5	A5
Климатическое исполнение	У3	У3	У3
Температура рабочего состояния, °С	от –40 до 40	от –40 до 40	от –40 до 40
Единовременные затраты, тыс. руб.	213,19	236,07	482,36
Текущие затраты за год, тыс. руб.	4379,29	4388,06	3908,06
Текущие затраты, тыс. руб. за одну единицу объема грузопотока, равную 20 т	0,55	0,57	0,41
Приведенные затраты, тыс. руб.	4421,93	4435,27	4004,53
Годовой фонд времени работы, час	3876	3876	3876
Грузопоток за год, т	158204	155040	189073

## Характеристика грузозахватных устройств

Преимущества	Недостатки
<b>С-образная грузозахватная скоба</b>	
<p>Надежная и простая конструкция.</p> <p>Простота в использовании.</p> <p>Независимость от наличия электроэнергии.</p> <p>Относительно небольшие размеры.</p> <p>Не уменьшает полезной высоты подъема крана.</p> <p>Не нарушает целостность груза за счет использования защитных накладок из резины или полиуретана.</p> <p>Высокая долговечность.</p> <p>Имеет наименьшие единовременные затраты на производство по сравнению с другими механическими видами захватов</p>	<p>Необходимость обеспечения пространства для подхода захвата к торцевой части рулона.</p> <p>Возможность нарушения горизонтального положения захвата при подъеме и перемещении груза.</p> <p>Для работы необходим стропальщик.</p> <p>Снижает грузоподъемность крана из-за собственного веса</p>
<b>Клещевой захват</b>	
<p>Надежная конструкция.</p> <p>Простота в использовании.</p> <p>Независимость от наличия электроэнергии.</p> <p>Не нарушает целостность груза за счет использования защитных накладок из резины или полиуретана.</p> <p>Отсутствует необходимость обеспечения дополнительного пространства для захвата груза.</p> <p>Лапы захватов имеют округлую форму, что увеличивает контактную площадь и предотвращает повреждение кромки груза.</p> <p>Высокая долговечность</p>	<p>Сложная конструкция.</p> <p>Возможность самопроизвольного раскрытия и освобождения груза как только последний столкнется с каким-либо препятствием или с поверхностью разгрузочной площадки.</p> <p>Необходимость в выборе рулонного груза с диаметром отверстия больше чем размер лап в сложенном состоянии.</p> <p>Самые высокие текущие затраты в сравнении с другими грузозахватными органами.</p> <p>Для работы необходим стропальщик.</p> <p>Снижает грузоподъемность крана из-за собственного веса.</p> <p>Уменьшает полезную высоту подъема крана</p>
<b>Электромагнитное грузоподъемное устройство</b>	
<p>Надежная конструкция.</p> <p>Простота в использовании.</p> <p>Отсутствует необходимость обеспечения дополнительного пространства для захвата груза.</p> <p>Экономия трудозатрат и времени.</p> <p>По сравнению с остальными механическими захватами оно универсально и может применяться для закрепления широкого спектра металлических изделий.</p> <p>Имеет относительно небольшие размеры по сравнению с другими механическими грузозахватами.</p> <p>Не нарушает целостность груза.</p> <p>Не требуется стропальщик.</p> <p>Имеет наименьшие текущие затраты в сравнении с другими грузозахватными органами.</p> <p>Обеспечивает наибольший грузопоток в сравнении с другими грузозахватными органами.</p> <p>Высокая долговечность.</p> <p>Возможность управлять электромагнитом дистанционно</p>	<p>Необходимость наличия электроэнергии.</p> <p>Затраты электроэнергии.</p> <p>Сложность в обслуживании, так как имеется электромагнит.</p> <p>Невозможность работы при высоких температурах (более 800 °С).</p> <p>Самые высокие единовременные затраты на производство в сравнении с другими грузозахватными органами.</p> <p>Возможность падения груза при отключении электроэнергии.</p> <p>Снижает грузоподъемность крана из-за собственного веса.</p> <p>Уменьшает полезную высоту подъема крана</p>

**Список литературы**

1. Patent № 0042207. Position adjustable grapple attachment : № 14/060,842 : filed 23.10.2013 : pub. date 13.02.2014 / J. LaValley, D. Larson, J. Kilde et al. ; applicant, proprietor Lavalley Industries, LLC. — P. 30.
2. Patent № 0089342. Hebegabel : № 82901319.2 : filed 28.09.1983 : pub. date 19.03.1986 / H. Paulsson ; applicant, proprietor H. Paulsson. 7 p.
3. Патент № 2009981. Грузозахватное устройство : № 5019623/11 : заявл. 21.01.1992 : опубл. 30.03.1994 / А. А. Паненко, Л. И. Фролов ; заявитель, патентообладатель Белокалитвинское металлургическое произв. объединение. 4 с.

4. Патент № 2453491. Грузозахватное устройство : № 2010147243/11 : заявл. 18.11.2010 : опубл. 20.06.2012 / А.И. Павлов ; заявитель, патентообладатель Павлов А.И. 8 с.
5. *Вайнсон А. А., Андреев А. Ф.* Крановые грузозахватные устройства : Справочник. М. : Машиностроение, 1982. 304 с.
6. РД 31.45.03–82. Устройства грузозахватные крановые. Типовые расчеты. Методика : дата введения 1983–01–01 / разработан Черноморским ЦПКБ. М. : В/О «Мортехинформреклама», 1984. 152 с.